

УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ ТА ВЛАСТИВОСТЯМИ КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ ЗА РАХУНОК ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

Чейлях О.П.¹, Караваєва Н.Є.²

¹д.т.н., проф., ПДТУ, Маріуполь, Україна. (cheylyakh_o_p@pstu.edu)

²ПДТУ, Маріуполь, Україна, (NatkaKaravaeva@yandex.ua)

Одним з найважливіших завдань сучасного розвитку машинобудування є підвищення якості, надійності і довговічності деталей і вузлів різних машин і механізмів. Ефективне вирішення цієї актуальної проблеми можливе за рахунок створення можливостей комплексного впливу об'ємними і поверхневими методами формування та зміни складу, фазово-структурного стану та метастабільності структури сталевих виробів для комплексного зміцнення та підвищення комплексу властивостей.

Для очищення дрібних виливків широко застосовують дробеметні апарати періодичної дії. Працездатність цих машин визначається в основному зносостійкістю робочих органів, які відчувають інтенсивний ударно-абразивний знос.

Метою даної роботи є вивчення можливості підвищення властивостей сталі 20ГЛ шляхом поверхневого зміцнення.

Зразки сталі 20ГЛ розміром 10x10x25 мм піддавалися цементації у твердому карбюризаторі з витримкою 10 годин при температурі 930 °С, гарті в масло від різних температур в інтервалі 800 – 1150 °С і низькому відпуску при 200 °С.

Після гарту з температури 780 °С, рекомендованої довідковою літературою, поверхневий шар складається з високовуглецевого мартенситу з дрібними частинками карбідів і невеликої кількості залишкового аустеніту ($A_{\text{зал}}$). По мірі підвищення температури нагріву під гарт до 980 °С кількість залишкового аустеніту в поверхневому шарі зростає, а кількість мартенситу і карбідів зменшується.

Після гарту з температури 1080 °С мікроструктура біля поверхні являє собою дрібнодисперсний мартенсит, залишковий аустеніт і карбіди. Підвищення кількості аустеніту призводить до зниження рівня твердості (з 60 до 43 HRC).

Найбільш високі показники відносної зносостійкості, при випробуваннях на ударно-абразивне зношування, отримані на зразках після гарту при 1080 °С і відпуску при 200 °С. Це пояснюється отриманням найбільш дисперсної суміші мартенситу гарту, цементиту і метастабільного $A_{\text{зал}}$. Рентгеноструктурний фазовий аналіз цих зразків показав, що приріст кількості мартенситу деформації при цьому досягає $\approx 40\%$. Співвідношення інтенсивностей рентгєнівських ліній аустеніту (γ -фази) і мартенситу (α -фази) при зношуванні змінюється на користь мартенситу.

При дослідженні зношеної поверхні зразків за допомогою скануючого 3D мікроскопа Digital microscope VHX-1000, отриманий рельєф поверхні підтверджує зміни відносної зносостійкості. Відстань між максимумом і мінімумом по глибині зношеної поверхні при ударно-абразивному зношуванні зразків найбільша після гарту з температури 780 °С і становить 121,4 мкм, а найменше - після гарту з температури 1080 °С - 61,7 мкм (рис. 1). Це свідчить про більш диференційованій вибірковості зносу структури з підвищеною кількістю $A_{\text{зал}}$, ніж мартенситно-карбідно-аустенітної структури.

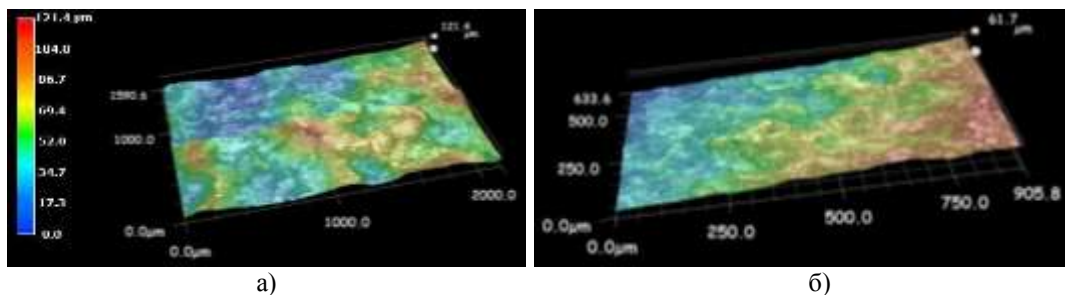


Рис. 1 - Поверхня зразків з цементованої сталі 20ГЛ після випробувань на ударно-абразивне зношування. Гарт з температур: а) 780 °С; б) 1080 °С (відпуск 200 °С).

Проведено виробничі випробування лопатей дробометних установок, термооброблених за новою технологією в умовах ПАТ «Азовмаш». Аналіз зношених лопатей показав, що лопаті, термооброблені по новому режиму мають термін служби до 90-96 год, що в 3-4 рази більше, ніж термін служби лопатей, що застосовуються на виробництві.